

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-304423

(43)Date of publication of application : 31.10.2001

(51)Int.Cl.

F16J 15/32

(21)Application number : 2000-120811

(71)Applicant : EAGLE IND CO LTD

(22)Date of filing : 21.04.2000

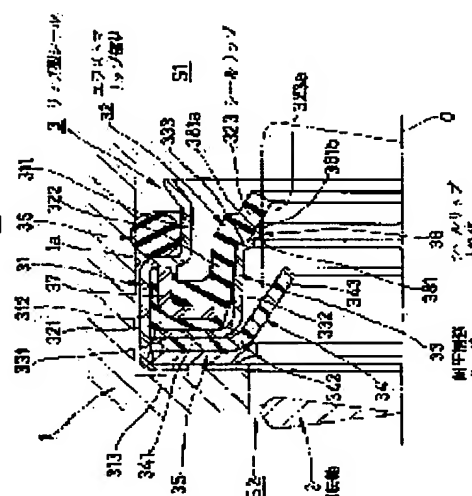
(72)Inventor : SHIMOMURA TAKAO

## (54) LIP TYPE SEAL FOR HIGH PRESSURE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a lip type seal where the entire abutting or damage of a seal lip 323 of an elastomer lip member 32 never occurs even if an inner space S1 is brought into a high-pressure state.

**SOLUTION:** In this seal, a seal lip supporting part 38 having a tapered supporting surface 381a corresponding to a tapered inside surface 323a is mounted between the tip of a pressure-resistant reinforcing ring 33 supporting a body part 322 of the elastomer lip member 32 and the tapered inside surface 323a behind the tightly fitting surface to a rotation shaft 2 in the seal lip 323. The seal lip supporting part 38 is formed of a low-friction slide member and radially movably mounted.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

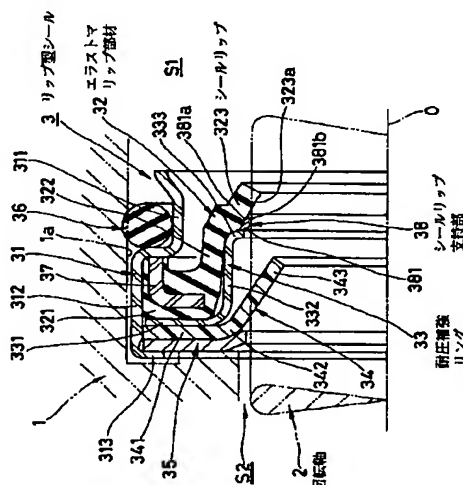
[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 密封空間側へ筒状に延びる本体部分の先端に形成されたシールリップの内周部が回転軸の外周面と適当な潰し代をもって密接されるエラストマリッブ部材と、前記本体部分を背面側から支承する耐圧補強リングとを備え、

前記耐圧補強リングの先端部と前記シールリップの回転軸との密接面背後のテーパ状内周面との間に、このテーパ状内周面と対応するテーパ状支持面を有するシールリップ支持部を設けたことを特徴とするリップ型シール。

【請求項2】 シールリップ支持部が低摩擦摺動材からなり、径方向移動可能であることを特徴とする請求項1に記載のリップ型シール。

【請求項3】 エラストマリッブ部材及びシールリップ支持部のうち一方又は双方の内周面に、螺旋溝が形成されたことを特徴とする請求項1に記載のリップ型シール。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、各種回転機器を軸封するリップ型シールにおいて、密封対象流体が著しく高圧になるような条件での耐圧性及び軸停止時の密封性を向上させる技術に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来から、軸封装置として、図6に示されるようなリップ型シール100がある。この種のリップ型シール100は、軸孔ハウジング1の内周にリング106を介して密嵌固定される金属製の筒状ケース101の内周に、ゴム等のエラストマ材料からなるリップ部材（以下、エラストマリッブ部材という）102と、このエラストマリッブ部材102をその背面側（密封対象の機内空間S1と反対側）から支承する金属製の耐圧補強リング103と、この耐圧補強リング103の背面側に配置されたPTFE等の低摩擦合成樹脂からなるリップ部材（以下、樹脂リップ部材という）104と、更にこの樹脂リップ部材104の背面側に添設された金属製の外側バックアップリング105が保持された構造を備える。

【0003】 エラストマリッブ部材102及び樹脂リップ部材104は、そのシールリップ102a、104aが、回転軸2の外周面と密接することによって軸周を密封するものであり、機内空間S1の圧力を直接受けるエラストマリッブ部材102は、そのシールリップ102aが、径方向への作動性を確保するために耐圧補強リング103による支持を受けておらず、また、回転軸2の偏心を考慮して、耐圧補強リング103の先端の内向き鰐部103aと回転軸2の外周面との間には、ある程度

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来構造のリップ

型シール100によれば、エラストマリッブ部材102のシールリップ102aが耐圧補強リング103に支持されていないので、機内空間S1が高圧になると、図7に示されるように、前記機内空間S1の圧力Pによって回転軸2の外周面にベタ当たりして摺動負荷が増大し、しかもシールリップ102aの背面の一部102bが、前記圧力Pによって、耐圧補強リング103の内向き鰐部103aの内径と、回転軸2の外周面との間の隙間Gに食い込んで介入することがある。このため、シールリップ102aの径方向追従作動性が損なわれたり、食い込み部分が損傷を受けるので、密封性能が低下するといった問題がある。

【0005】 本発明は、上記のような問題に鑑みてなされたもので、その主な技術的課題とするところは、軸回転時に密封空間が高圧になっても、エラストマリッブ部材のシールリップのベタ当たりや損傷が発生しないリップ型シールを提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上述した技術的課題は、本発明によって有効に解決することができる。すなわち、本発明に係る高圧用リップ型シールは、密封空間側へ筒状に延びる本体部分の先端に形成されたシールリップの内周部が回転軸の外周面と適当な潰し代をもって密接されるエラストマリッブ部材と前記本体部分を背面側から支承する耐圧補強リングとを備え、前記耐圧補強リングの先端部と前記シールリップの回転軸との密接面背後のテーパ状内周面との間に、このテーパ状内周面と対応するテーパ状支持面を有するシールリップ支持部を設けたものである。そしてこの場合、前記シールリップ支持部が低摩擦摺動材からなり、径方向移動可能としたものや、エラストマリッブ部材及びシールリップ支持部のうち一方又は双方の内周面に、螺旋溝が形成されたものが、一層好適である。

## 【0007】

【発明の実施の形態】 図1は、本発明に係るリップ型シールの好適な実施の形態を示すもので、この図における参照符号1は機器の軸孔ハウジング、2は前記軸孔ハウジング1の内周に挿通され軸心Oを中心にして回転される回転軸、3は本発明に係るリップ型シールである。リップ型シール3は、密封空間である機内空間S1と、反密封空間である大気S2側との間で回転軸2の軸周を密封するもので、筒状ケース31と、この筒状ケース31の内周にそれぞれ外周部が保持されたエラストマリッブ部材32、耐圧補強リング33、樹脂リップ部材34及び外側バックアップリング35とを備えている。

【0008】 筒状ケース31は、鋼板等の金属板からなるものであって、機内空間S1側の端部に内周側へ凹んだ形状に形成され円周方向に連続したリング装着部311と、そこから機内空間S1と反対側に延びる円筒状本体部312と、この円筒状本体部312の前記リン

10

20

30

40

50

グ装着部311と反対側の端部に内径側へ屈曲形成されたカシメ部313とを有する。そしてこの筒状ケース31は、前記リング装着部311に装着したリング36を介してハウジング1の内周面1aに圧入装着されるようになっている。

【0009】エラストマリッブ部材32は、ゴム等のエラストマ材料からなるものであって、断面略L字形を呈する金属製の補強環37が埋設された外径基部321と、この外径基部321から内径側かつ機内空間S1側へ湾曲して延びる本体部分322と、その先端に形成され、内周が回転軸2の外周面と密接されるシールリップ323とを有する。前記外径基部321は、筒状ケース31の円筒状本体部312の内周面に適当な圧縮状態で密接されることによって、筒状ケース31とエラストマリッブ部材32の間の気密性を保持するガスケット部として機能する。また、前記シールリップ323は、先端へ向けて小径になるテーパ状に形成された内周面323aの先端部分が、図2に示されるように、適当に潰れた状態で回転軸2の外周面に密接するものである。

【0010】耐圧補強リング33は、鋼板等の金属板からなるものであって、エラストマリッブ部材32の背面に沿って湾曲した形状に成形されている。詳しくは、エラストマリッブ部材32の外径基部321の背面に接する外径径方向部331と、その内周から湾曲して軸方向へ延びエラストマリッブ部材32の本体部分322の内周に接する円筒部332と、この円筒部332の先端から内径側へ湾曲して前記エラストマリッブ部材32のシールリップ323の背面に接する内向き鏝部333とを有する。

【0011】すなわち、耐圧補強リング33は、エラストマリッブ部材32における外径基部321から本体部分322にかけての部分背面側から支承し、機内空間S1の流体圧力によるエラストマリッブ部材32の変形を規制するもので、内向き鏝部333の内径は、回転軸2の偏心運動等を考慮して、この回転軸2の外径よりもある程度大径に形成されている。

【0012】樹脂リップ部材34は、PTFE等の低摩擦係数の合成樹脂材料からなるものであって、耐圧補強リング33の外径径方向部331と、外側バックアップリング35とで挟持された外径部341の内周から、湾曲部342を介して機内空間S1側へ延びる形状を呈し、そのシールリップ343の内周面が、前記耐圧補強リング33の内向き鏝部333より大気S2側へ適宜後退した位置で、回転軸2の外周面と密接されるようになっている。外側バックアップリング35は、この樹脂リップ部材34の外径部341及び湾曲部342をその背面側から支承するものである。

【0013】エラストマリッブ部材32、耐圧補強リング33、樹脂リップ部材34及び外側バックアップリング35は、各外径部同士が互いに軸方向に密接された状

態で、筒状ケース31におけるリング装着部311とカシメ部313との間に挟持・固定されている。

【0014】耐圧補強リング33の内向き鏝部333と、エラストマリッブ部材32のシールリップ323のテーパ状内周面323aとの間には、シールリップ支持部38として支持リング381が配置されている。この支持リング381は、例えばカーボン材あるいはPTFE等のような低摩擦の摺動材料で製作されたもので、図2にも示されるように、外周面が、前記シールリップ323のテーパ状内周面323aと対応するテーパ状の支持面381aとなっており、内周面381bが、前記内向き鏝部333の内径よりも小径であって、回転軸2の外周面との間の隙間を極小小さくしてある。

【0015】以上の構成において、エラストマリッブ部材32には、機内空間S1の流体圧力が作用するが、その外径基部321から本体部分322にかけての部分は、耐圧補強リング33によって背面側から支承され、シールリップ323は、テーパ状内周面323aが支持リング381のテーパ状支持面381aに支承されているので、前記流体圧力による内径方向への変形が規制される。

【0016】また、この支持リング381は、前記耐圧補強リング33とは別部材であって、径方向へ移動可能であるため、回転軸2の組み込み誤差による偏心や、回転時の偏心運動に対するエラストマリッブ部材32のシールリップ323の良好な追随性が確保される。しかも前記支持リング381は、カーボン材あるいはPTFE等の低摩擦摺動材料で製作されているため、その内周面381bが、偏心した回転軸2の外周面と接触しても問題は無い。

【0017】上述のように、支持リング381は径方向へ移動可能であると共に、回転軸2の外周面と接触可能であるため、その内径を回転軸2の外周にスキマ嵌め状態となる程度まで小径にして、この支持リング381のテーパ状支持面381aを、エラストマリッブ部材32におけるシールリップ323の摺動面と隣接する位置まで延長することができる。その結果、機内空間S1の流体圧力が高圧になっても、シールリップ323の摺動幅が制限されて、前記シールリップ323のテーパ状内周面323aが回転軸2の外周面にベタ当たりするのを防止することができ、しかも、シールリップ323の一部が耐圧補強リング33の内向き鏝部333と回転軸2の外周面との間に食い込むのを防止することができる。

【0018】図3は、本発明による効果の確認のために下記の条件でリップ型シールの摺動試験を実施した結果を示すものである。

【試験条件】

回転軸の回転数……5000rpm.

機内空間の圧力……1MPa

密封液の温度……80℃

密封液の種類………油

試験時間………100時間

【0019】この試験結果から明らかなように、従来構造のリップ型シールと比較して、本発明のリップ型シールは、油漏れ量が著しく少なく、長時間にわたって優れた密封機能を維持することがわかった。これは、1MPaの高圧条件下でも、エラストマリッブ部材32のシールリップ323にベタ当たりによる異常摩耗や食い込みによる損傷が発生しなかったからである。

【0020】上記構成のリップ型シール3において、例えば回転軸2に対するエラストマリッブ部材32におけるシールリップ323の潤滑不足を来しやすい条件で使用されるものにおいては、図4に本発明に係る他の実施の形態を示すように、前記シールリップ323のテーバ状内周面323aには、回転軸2の回転によって、機内空間S1の流体を導入する方向のポンピング作用を生じる方向性をもった螺旋溝323bを形成すれば、回転軸2との摺動部における潤滑性が高まり、前記シールリップ323の摺動負荷を一層軽減することができる。

【0021】また、この場合、支持リング381の内周面381bにも同様の螺旋溝381cを形成することによって、この支持リング381と回転軸2の間も良好に潤滑されるので、回転軸2との接触による支持リング381の内周面381bの摩耗が防止され、エラストマリッブ部材32のシールリップ323に対する支持機能が損なわれない。

【0022】なお、この場合、好ましくは樹脂リップ部材34のシールリップ343の内周面における、回転軸2との密接摺動部には、回転軸2の回転時に、流体をエラストマリッブ部材32側へ押し戻すポンピング作用を生ずる方向性をもった螺旋溝（図示省略）を形成する。このようにすれば、螺旋溝323b、381cによりエラストマリッブ部材32の背後空間に導入された流体が大气S2側へ漏れるのを確実に防止し得る。

【0023】また逆に、回転軸2に対するエラストマリッブ部材32におけるシールリップ323の潤滑が良好な条件で使用されるものにおいては、上記螺旋溝323b、381cを図4と逆の方向性で形成することによって、回転時におけるエラストマリッブ部材32のシール性を高めることができる。

【0024】また図5に示される更に他の実施の形態は、エラストマリッブ部材32と耐圧補強リング33との間に、PTFE等の樹脂シート382を介在させ、この樹脂シート382の先端に、耐圧補強リング33の内向き鍔部333と、前記エラストマリッブ部材32におけるシールリップ323のテーバ状内周面323aとの間に位置するシールリップ支持部38として、環状の支持突起383を形成したものである。

【0025】支持突起383は、図1における支持リング381と同様、外周面が、エラストマリッブ部材32

のシールリップ323におけるテーバ状内周面323aと対応するテーバ状の支持面383aとなっており、内周面383bが、耐圧補強リング33の内向き鍔部333の内径よりも小径であって、回転軸2の外周面との間の隙間を極力小さくしてある。その他の部分の構成は、基本的には図1と同様である。

【0026】この構成によれば、エラストマリッブ部材32のシールリップ323に、機内空間S1の高圧が作用すると、このシールリップ323を介して樹脂シート382の支持突起383が縮径方向の変形を受け、その内周面383bが回転軸2の外周面と接触することによって、前記シールリップ323の縮径変形を規制する。そして、前記支持突起383は、樹脂シート382に形成されることによってある程度の径方向移動が許容されるので、シールリップ323の径方向追随性が確保され、PTFE等の低摩擦樹脂材からなるため、回転している回転軸2の外周面と接触しても、摺動負荷の増大が抑えられる。

【0027】なお、図5に示される形態のリップ型シール3においても、先の図4と同様、エラストマリッブ部材32におけるシールリップ323のテーバ状内周面323aや、支持リング381の内周面381bに、回転軸2の回転によってポンピング作用を生じる方向性をもった螺旋溝を形成しても良い。

【0028】

【発明の効果】本発明のリップ型シールによると、エラストマリッブ部材のシールリップが、摺動面後部のテーバ状内周面と対応する外周形状を有するシールリップ支持部で支持され、しかもこのシールリップ支持部は径方向移動可能かつ回転軸外周面と接触可能とすることによって、回転軸の外周にスキマ嵌め状態となる程度まで小径にすることができ、その結果、高圧条件下でも前記シールリップが回転軸の外周面にベタ当たりせず、耐圧補強リングと回転軸の外周面との間に食い込むこともなくなり、優れたシール性を維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るリップ型シールの好ましい実施の形態を、軸心を通る平面で切断して示す半断面図である。

【図2】上記リップ型シールの装着状態を示す要部拡大断面図である。

【図3】試験結果を示す説明図である。

【図4】本発明に係るリップ型シールの好ましい他の実施の形態を、軸心を通る平面で切断して示す半断面図である。

【図5】本発明に係るリップ型シールの好ましい他の実施の形態を、軸心を通る平面で切断して示す半断面図である。

【図6】従来のリップ型シールを、軸心を通る平面で切断して示す半断面図である。

【図7】従来のリップ型シールにおいて圧力によりエラストマリップ部材に変形を生じた状態を示す説明図である。

【符号の説明】

1 軸孔ハウジング

2 回転軸

3 リップ型シール

31 筒状ケース

32 エラストマリップ部材

323 シールリップ

323a テーバ状内周面

33 耐圧補強リング

34 樹脂リップ部材

38 シールリップ支持部

381 支持リング

381a, 383a テーバ状支持面

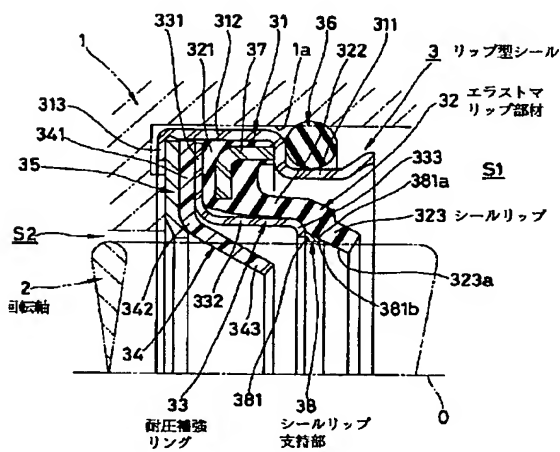
382 樹脂シート

383 支持突起

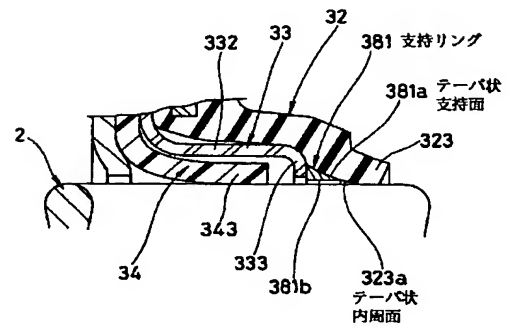
S1 機内空間

10 S2 大気

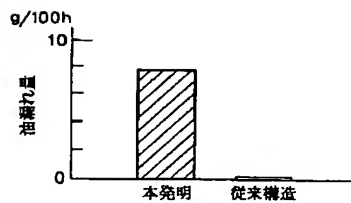
【図1】



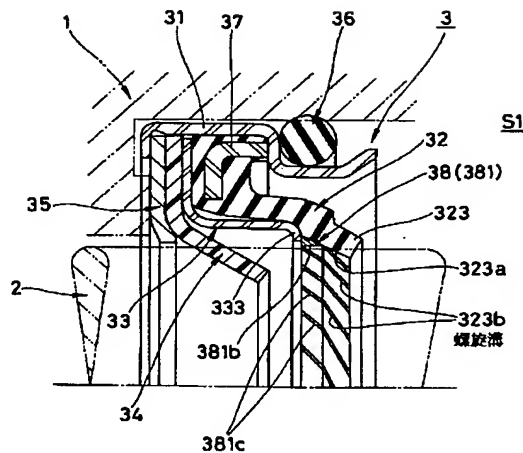
【図2】



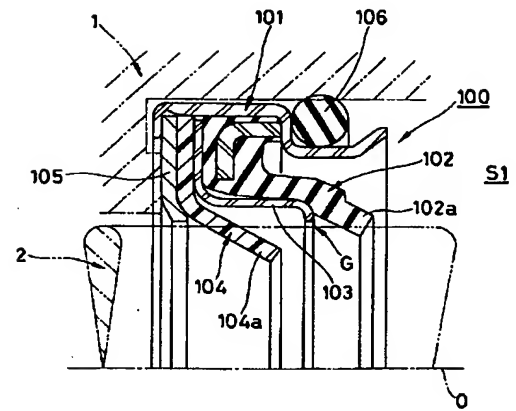
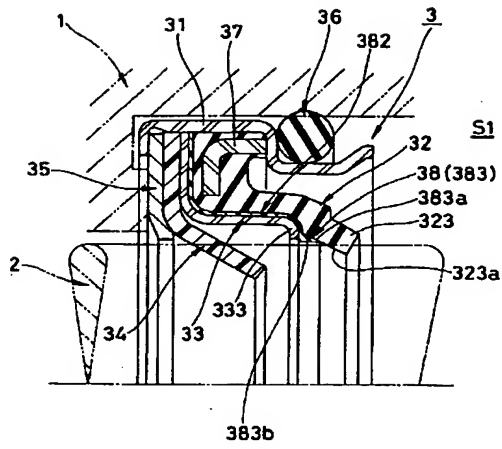
【図3】



【図4】



【图6】



【图7】

